

Experiencias de lucha contra la *Ceratitis capitata* con cazamoscas de vidrio

por

Federico Gómez Clemente

Estación de Fitopatología Agrícola, Burjasot (Valencia).

(Lám. XXIX.)

Desde el año 1929 en que dimos comienzo al estudio experimental de la lucha contra la *Ceratitis* por medio de mosqueros o cazamoscas de vidrio, que se colocan suspendidos de las ramas en los árboles que se trata de defender, no se han interrumpido durante ninguna campaña, si bien por la precisión de atender a diferentes cuestiones relacionadas con la defensa de nuestros cultivos, no siempre se han podido realizar con toda clase de precauciones y observando detenidamente los numerosos factores que intervienen en unas experiencias de atracción de insectos planteadas no en el laboratorio, sino en pleno campo.

Sería harto prolija la enumeración de todas las experiencias llevadas a cabo durante estos seis años, y sin resultado práctico, por la imposibilidad de sacar conclusiones de ensayos planteados en condiciones distintas. Además, parte de ellas han sido objeto de trabajos ya publicados ¹. Tampoco pretendemos entrar en el estudio de las causas que provocan en la *Ceratitis* su atracción hacia el interior de los recipientes, movimiento que tiene su explicación por la reacción de los adultos a los estimulantes, y aunque su sensibilidad olfativa ejerce, como está demostrado, una gran influencia, siendo atraídos por los olores de varios productos químicos, es indudable que otros factores obran simultáneamente en su captura. Problema éste, relacionado con los tropismos de los insectos, de gran complejidad.

Vamos a limitarnos a exponer, como tesis de este trabajo, las experiencias y observaciones hechas en los años 1932 al 1934, las cuales forman parte de un plan de conjunto emprendido por la Estación de Patología Vegetal de Valencia sobre la importante cuestión de la extinción de la *Ceratitis capitata* por el procedimiento de los mosqueros, tanto ya desde el punto de vista de su eficacia como en el aspecto económico, extendiéndonos principalmente en los ensayos hechos con distintas sustancias olorosas, para conocer el poder de atracción que ejercen sobre este díptero.

¹ Véase bibliografía.

MÉTODO EXPERIMENTAL SEGUIDO.

La mayoría de los especialistas aconsejan que todo ensayo de campo debe ir precedido de otro de laboratorio, al objeto de operar en condiciones perfectamente comparables, eliminando las variaciones de temperatura, humedad, iluminación y otras influencias exteriores que tanto afectan al estado fisiológico de los parásitos en el momento de la experiencia.

Es indudable que no puede considerarse un caso excepcional de experimentación este que estamos estudiando, y no hay razones aparentes para prescindir de los datos informativos que puedan proporcionar los ensayos en el laboratorio, en condiciones más o menos artificiales. Sin embargo, por lo que respecta a nuestro caso y quizá como disculpa de no haber seguido fielmente las normas recomendadas por los especialistas en estos estudios de tropismos, podemos asegurar que de haber procedido de otra manera, y teniendo en cuenta los elementos de que hemos dispuesto, no habiéramos conseguido recoger, además de datos interesantes sobre el poder atractivo de las sustancias, otros referentes a la eficacia del método, finalidad primordial de los ensayos.

Y no es que hayamos prescindido por completo de los ensayos de laboratorio, ya que hemos utilizado aparatos apropiados para estudiar el grado de atracción de las sustancias, pero siempre hemos dedicado mayor atención a los trabajos en pleno campo por la doble finalidad de nuestras experiencias. Además, seguramente por no haber acertado en el modelo de oftalmómetro empleado, en la mayoría de los casos los resultados no fueron satisfactorios. Tampoco logramos datos concordantes liberando un cierto número de *Ceratitis* en grandes insectarios, donde se instalaban los mosqueros con las sustancias a ensayar.

Son tantos y tan variados los factores que intervienen simultáneamente en el campo, que es imposible reproducirlos en el laboratorio más que de una manera muy incompleta, y por ello los resultados que se obtengan pueden conducir muchas veces a conclusiones erróneas.

Refiriéndonos a este hecho, creo interesante recordar las experiencias de Garman y Zappe, realizadas para tratar de encontrar atrayentes y repelentes de un curculiónido perjudicial al melocotonero, muy sensible a los estimulantes químicos. Ensayados en el laboratorio el aldehído acético y el ácido málico, demostraron poseer un gran poder de atracción, pero al llevar estas sustancias al campo no cazaron ningún insecto.

En el estudio de estimulantes químicos hemos seguido las siguientes normas:

a) El preparado objeto de ensayo se distribuye en uno o cuatro mosqueros, instalados en los campos del Centro, sobre naranjos o caquis, co-

locados en iguales condiciones que otro número igual cargado con vinagre al 25 por 100, producto que se utiliza como referencia o testigo.

b) Comprobada durante una o más temporadas la acción atractiva de un producto, viene a integrar el de aquellos que se ensayan en gran escala. Estos se realizan en campos de naranjos, melocotoneros o albaricoqueros cedidos por los agricultores, en los que se instala un número mayor de mosqueros (200 a 400), distribuidos, generalmente, en tantos cuadros o líneas de árboles como sean las sustancias que se ensayan (cuatro en la mayoría de las experiencias). Para hacer comparable los resultados se sigue el sistema de rotación, cambiando semanalmente de lugar las sustancias, para que todas pasen por las mismas agrupaciones de árboles. Cada semana se hace la renovación de líquidos y entonces se retiran al azar seis mosqueros por sustancia y en el laboratorio se cuentan las *Ceratitis* (machos y hembras), *Dacus*, avispas, abejas, dípteros varios y lepidópteros.

PODER DE ATRACCIÓN DE LAS SUSTANCIAS ENSAYADAS DURANTE EL TRIENIO 1932-1934.

La importancia principal de este método de extinción de la *Ceratitis* estriba en la posibilidad de encontrar un producto capaz de producir una atracción igual o superior a la de las sustancias que constituyen su habitual alimentación, o a la de aquellas otras que pueden ejercer un estímulo en la función de reproducción. A este respecto, Picard dice: «el día en que se encuentre la materia odorante que atraiga selectivamente a la especie nociva, estaremos en posesión de un medio de destrucción de las plagas mucho más eficaz que todos los insecticidas, siempre que la acción de la sustancia empleada sea bastante intensa para vencer la atracción ejercida por el vegetal a preservar».

Refiriéndonos a la *Ceratitis*, desgraciadamente, en el mejor de los casos de atracción, los resultados varían mucho de una experiencia a otra, produciéndose fracasos y contradicciones que no se saben explicar.

En nuestro primer trabajo sobre sensibilidad de la *Ceratitis* a los distintos olores (1929), nos referíamos a los interesantes estudios del doctor N. Cuscianna, cuyos resultados coincidían con los obtenidos en el Centro de Valencia. Actualmente, y después de seis años de experimentación, nada tenemos que objetar a la acertada orientación dada por dicho entomólogo italiano, ya que continúan en primer lugar las sustancias nauseabundas (frutos y extractos en fermentación) y el vinagre, figurando a continuación los olores etéreos, balsámicos y aromáticos, de menor atracción.

El Dr. G. Constantino refiere, como resumen de las experiencias llevadas a cabo durante cuatro años con treinta y cuatro sustancias diversas

y consignadas en un trabajo muy completo sobre la *Ceratitis*, que los mejores resultados corresponden al vinagre al 20 por 100 y a las melazas.

M. Poutiers y en general los entomólogos franceses muestran predilección por ciertas fórmulas preparadas a base de sustancias ácidas (vinagre, cerveza, ácido acético, etc.) y por el salvado.

Más recientemente otros productos han merecido la atención de los experimentadores, entre ellos las fórmulas y preparados amoniacales, que actualmente forman parte de los estudios de atracción de insectos que se realizan en Italia, Francia y España.

He aquí el resumen de los valores que representan en poder de atracción de varias sustancias, en lo que se relaciona con la *Ceratitis*, deducidos de los cuadros de caza que se llevan en la Estación de Fitopatología de Burjasot y referidos al vinagre.

CUADRO I

	Año 1932		Año 1933		Año 1934	
	Naranjos	Caquis	Naranjos	Caquis	Naranjos	Caquis
Vinagre al 25 por 100.....	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Concentrado de naranja al 10 por 100..	1,71		0,11		0,81	
Concentrado de higos al 10 por 100....	2,28		0,60			
Pulpa de melocotón al 10 por 100.....	2,21	1,86	0,50	0,90		0,77
Jabón líquido amoniacal al 1,50 por 100.	2,77	0,83	0,92	1,71	0,75	2,77
Agua de salvado ¹	1,91	1,17	0,58	0,51	0,85	2,73
Melaza de caña al 5 por 100.....	0,74		0,85			
Agua con salvado ²	0,68		0,63			
Agua con maceración de salvado y 25 c. c. de vinagre.....	1,57		1,05			
Agua con salvado y 25 c. c. de vinagre..	0,32		1,07			
Jabón líquido amoniacal al 3,50 por 100.	0,73					
Esencia de naranja (1 c. c. \times 150 c. c.)..			0,07			
Salvado-vinagre-Volck.....			0,01			
Concentrado de naranja al 5 por 100...			0,55			
Concentrado de naranja al 2 por 100...			0,50			
Fluoruro amónico al 3 por 100.....						3,81
Amoníaco comercial al 2 por 100.....						0,84
Amoníaco comercial al 10 por 100.....					0,21	

¹ El salvado, para preparar el agua de maceración, se emplea en la proporción del 5 al 7 por 100, según la calidad del producto, dejándole en maceración de veinticuatro a cuarenta y ocho horas.

² El agua con salvado se prepara en el momento de su empleo con 10 gramos de producto para 150 c. c. de agua, que es, aproximadamente, la cabida del mosquero.

Temperatura media correspondiente a los periodos de ensayo.

		Fechas	Número de días	Temperatura media
1932.....	Caquis.....	1-IX a 1-XII	92	17,86°
	Naranjos.....	21-IX a 21-XII	92	15,92°
1933.....	Caquis.....	21-VIII a 4-XII	106	18,99°
	Naranjos.....	19-X a 21-XII	64	11,91°
1934.....	Caquis.....	29-VIII a 7-XI	71	20,65°
	Naranjos.....	13-IX a 31-XII	110	16,14°

Las cifras insertas en el cuadro anterior nos dicen que en los años 1933 y 1934 las sustancias que han demostrado un poder de atracción superior al vinagre son: el fluoruro amónico (que ha llegado a ser cerca de cuatro veces la del producto tipo), el jabón líquido amoniacal (Clensel) y el agua de salvado, en orden descendente de efectividad; pero esta superioridad no se ha manifestado en todas las experiencias, pues en las realizadas sobre naranjos prácticamente ha quedado por encima el vinagre, ya que las fórmulas que dan el 1,05 y el 1,07 contienen también esta sustancia.

En el año 1932 los resultados presentan algunas irregularidades. Están también por encima del vinagre los concentrados de frutas y la pulpa de melocotón. Estas diferencias las atribuimos a haber empleado un vinagre de mala calidad, en el cual faltaban los éteres resultantes de la reacción de los ácidos con los alcoholes, que son los que caracterizan aromáticamente a este producto. Por ello en las campañas siguientes nos hemos servido de un vinagre fabricado por nosotros, utilizando vinos ricos en materias aromáticas.

Si comparamos los resultados del poder de atracción con las temperaturas en los días de ensayos, observaremos que con medias de 17,86 a 20,65°, que son las registradas en las experiencias sobre caquis, los productos nauseabundos demuestran una mayor efectividad; en cambio, con medias de 15,92 a 16,14°, que son las correspondientes a las realizadas sobre naranjos, el vinagre queda mayor número de veces en primer lugar.

Los olores muy concentrados, como son los de sustancias muy ricas en terpenos (esencias), como asimismo el amoníaco, acusan una débil atracción.

La pulpa de melocotón, y en general los concentrados de frutas, señalan discrepancias que no pueden deberse más que al proceso de fermentación que tiene lugar en el mosquero. Es indudable, y los especialistas lo han observado, que en ocasiones para hacer atractivos los productos azucarados es preciso que se inicie la fermentación, para lo cual en algunos casos conviene añadir alguna levadura; en cambio, en otros, si la fermentación es muy activa, se añaden sales de sodio. En el caso de la *Ceratitis* estimamos que el

momento de mayor atracción para estas sustancias corresponde al de su fermentación acética, más bien cuando se produce un proceso de fermentación sumamente complejo y variable, con la producción de sustancias que atraigan a los adultos, pues la producción de ácido acético solamente no basta, ya que, como hemos experimentado en otras ocasiones (1929), el ácido acético y aun las diluciones acéticas de cerveza y las acético-alcohólicas son de muy débil poder atractivo. Es decir, parece mostrar predilección por las sustancias orgánicas en fermentación; en cambio, no le atraen los productos sintéticos.

Vamos a dar, a título de ejemplo, el detalle de una experiencia sobre naranjos en Oliva (Valencia), probando cuatro sustancias al mismo tiempo.

CUADRO II

SECCIÓN DE FITOPATOLOGÍA AGRÍCOLA
DE LEVANTE
BURJASOT (VALENCIA)

Experiencias de lucha contra la *Ceratitis Capitata* con cazamoscas de vidrio

INICIACIÓN DE TRABAJO EN EL EXPERIMENTO Situación Oliva (2ª y 3ª Ave) Propietario D. José Martí de Vejes Extensión 10 ha Cultivo Naranjo Juvén Números de árboles 333
Empezó la experiencia el 20 de Septiembre de 1933 y termina el 29 de Noviembre de 1933 Renovación de líquidos 15 veces

Fecha de la observación	Árboles Num.	Mosqueros Num.	FORMULA EMPLEADA	INSECTOS RECOLECTADOS								
				CERATITIS			Drosos	Dipteros varios	Lepidópteros	Asteas	Abejas	TOTAL
				Machos	Hembras	TOTAL						
27 Septiembre	Los mosqueros proceden de árboles frutales	1 al 6	Vinagre al 25%	14	16	30	5	98	5			138
		6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	15	18	33	12	114	10	14	1	241
		12 al 18	Agua de maceración de salvado	18	23	41		105				146
		18 al 24	Ciasei al 1.5%	25	20	45		21		1		68
4 Octubre		1 al 6	Vinagre al 25%	11	15	26		84	7	9	11	131
		6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	6	6	12		78	5	2	3	106
		12 al 18	Agua de maceración de salvado	25	28	53		110	3	2	3	172
		18 al 24	Ciasei al 1.5%	39	31	70		3				73
11 Octubre		1 al 6	Vinagre al 25%	5	7	12		19	2			33
		6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	4	9	13		43	6			62
		12 al 18	Agua de maceración de salvado	15	26	41		118	3	5		167
		18 al 24	Ciasei al 1.5%	24	103	127		37	2			166
18 Octubre	1 al 6	Vinagre al 25%	15	27	42		57	2	1		102	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	16	22	40		53	2	2		102	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	56	52	108		81	3	3	2	191	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	64	50	114		12				126	
25 Octubre	1 al 6	Vinagre al 25%	19	33	52		85	1		2	141	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	31	43	74		74	5	2		160	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	53	51	104		61	3	8	2	198	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	163	151	314		9				323	
1 Noviembre	1 al 6	Vinagre al 25%	63	71	134		84	3	2		223	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	62	58	120		74	4	5	2	205	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	31	47	78		70	2	4		162	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	64	77	141		9				150	
8 Noviembre	1 al 6	Vinagre al 25%	5	7	12		25				37	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	4	13	17		25		1		43	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	20	16	36		16		3		57	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	8	29	37		3				40	
15 Noviembre	1 al 6	Vinagre al 25%	17	22	39		14	7	5		65	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	5	5	10	1	7	2	13	1	34	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	10	20	30		6	4	19		59	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	5	9	14		4				18	
22 Noviembre	1 al 6	Vinagre al 25%	2	3	5		84	3	4		96	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	2	6	8		47		1		55	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado	4	19	23		5	1	3		32	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%	3	11	14		4				18	
29 Noviembre	1 al 6	Vinagre al 25%		1	1		41	14	5	2	63	
	6 al 12	Concentrado de naranja al 10%	2	3	5	2	93		9	7	116	
	12 al 18	Agua de maceración de salvado		10	10		48	4	4		66	
	18 al 24	Ciasei al 1.5%		3	3		6				9	
Totales				931	1,160	2,091	21	2,026	103	141	42	4,404

OBSERVACIONES.—1.^a En los recuentos semanales se toman seis mosqueros de cada uno de los productos. 2.^a La recolección del fruto comenzó el día 15 de noviembre.

Para deducir algunas consecuencias, resumimos los resultados del cuadro anterior en los dos siguientes:

CUADRO III

INSECTOS	Vinagre	C. naranja	Salvado	Clensel	Total	Por 100
<i>Ceratitis</i>	353	333	525	880	2.091	47,48
<i>Dacus</i>	6	15			21	0,48
Dípteros varios.....	592	658	648	108	2.006	45,55
Lepidópteros.....	44	34	23	2	103	2,34
Avispas.....	30	59	51	1	141	3,20
Abejas.....	15	20	7		42	0,95
TOTAL.....	1.040	1.119	1.254	991	4.404	100,00

CUADRO IV

PRODUCTOS	CERATITIS				
	♂	♀	Total	Por 100 ♂	Por 100 ♀
Vinagre.....	151	202	353	42,77	57,23
Concentrado de naranja.....	152	181	333	45,64	54,36
Agua de maceración de salvado.....	232	293	525	44,19	55,81
Jabón líquido amoniacal.....	396	484	880	45,00	55,00
TOTAL.....	931	1.160	2.091	44,40	55,60

La eficacia de los productos por orden decreciente es la siguiente: jabón líquido amoniacal (Clensel), agua de maceración de salvado, vinagre y concentrado de naranja; es decir, que el vinagre ocupa en esta experiencia el tercer lugar. ¿A qué es debida esta disminución de efectividad? Estimamos que las condiciones climáticas de la localidad han podido ser la causa principal de esta diferencia, pues el producto fué el mismo que se empleó en Burjasot, Cárcer y Masarrochos, y en los tres campos, como luego veremos, quedó en primer lugar. El naranjal objeto de este ensayo se encuentra situado en la zona más templada de la provincia, en donde las temperaturas correspondientes a los meses de la experiencia debieron ser las óptimas para el producto amoniacal y el de fermentación. Debemos advertir que estos resultados concuerdan con los obtenidos en otro campo de la misma zona y también con los del año 1934.

CUADRO V

Años.....	MASARROCHOS						CÁRCER						BURJASOT						
	FECHAS	Temp. media	V.	N.	S.	C.	FECHAS	Temp. media	V.	N.	S.	C.	FECHAS	Temp. media	V.	N.	S.	C.	
1932.	4-11-X.....	18,1	1	1	3	6	3-10-X.....	18,1	4	12	18	18	5-12-X.....	17,8	3	3	10	10	
	11-18-X.....	18,0	8	9	9	69	10-17-X.....	18,3	12	16	36	36	12-19-X.....	17,8	5	23	2	14	
	18-25-X.....	17,4	2	3	3	90	17-24-X.....	17,4	6	6	118	118	19-26-X.....	17,8	10	8	23	59	
	25-X-1-XI...	18,2	9	13	8	198	24-31-X.....	18,4	9	5	130	130	26-X-2-XI...	17,7	16	37	44	61	
	1-8-XI.....	15,7	46	9	49	236	31-X-7-XI...	15,8	11	25	204	204	2-16-XI.....	15,2	81	124	98	106	
	8-15-XI.....	15,1	4	31	31	217	7-14-XI.....	15,3	2	10	51	51	16-23-XI...	16,1	47	77	45	114	
	15-22-XI.....	16,2	7	8	14	186	14-21-XI...	16,1	7	12	66	66	23-XI-7-XII..	12,4	31	41	103	128	
	22-29-XI.....	13,6	28	12	26	148	21-28-XI...	14,1	27	22	44	44	7-14-XII.....	13,2	7	12	33	29	
	29-XI-6-XII..	11,2	1	4	4	46	28-XI-5-XII..	11,1	6	7	9	9	14-21-XII.....	12,9	12	3	1	1	
	6-13-XII.....	13,3	4	2	15	11	5-12-XII.....	13,2	10	7	10	18							
	13-27-XII.....	11,7	24	78	68	10	12-19-XII...	13,3	7	53	4	2							
	Sumas.....		133	136	230	1.217	19-26-XII.....	10,4	8	25	6	6	Sumas.....		197	337	354	522	
1933.	3-10-X.....	22,6	128	57	91	66	2-9-X.....	22,6	105	146	60	192	4-11-X.....	22,1	11	4	22	22	
	10-17-X.....	20,6	412	71	93	103	9-16-X.....	21,1	114	128	45	133	11-18-X.....	20,6	21	9	4	2	
	17-24-X.....	19,0	186	25	53	174	16-23-X.....	19,2	39	48	34	109	19-26-X.....	18,1	112	20	71	287	
	24-31-X.....	16,0	114	71	73	113	23-30-X.....	16,6	44	78	64	65	26-X-2-XI...	15,1	165	8	50	108	
	31-X-7-XI...	12,2	488	44	68	231	30-X-6-XI...	13,3	189	77	211	314	2-9-XI.....	9,1	144	14	40	94	
	7-14-XI.....	9,9	352	41	153	42	6-13-XI.....	9,9	48	127	135	18	9-16-XI.....	9,9	201	33	104	95	
	14-21-XI.....	12,1	324	10	122	49	13-20-XI...	10,3	204	50	89	18	16-23-XI...	12,2	39	1	94	46	
	21-28-XI.....	11,4	94	7	13	17	20-27-XI...	11,8	117	16	21	3	23-30-XI...	11,5	37	1	25	12	
	28-XI-5-XII..	12,7	62	31	28	21	27-XI-4-XII..	12,7	45	29	33	11	30-XI-14-XII..	10,8	8		28	8	
	5-19-XII.....	8,3	20	7	1		4-11-XII.....	10,2	23	27	7		14-21-XII.....	5,7					
							11-18-XII.....	7,1	5	1	1								
	Sumas.....		2.180	364	695	816	Sumas.....	933	727	700	863	863	Sumas.....		738	86	420	674	
1934.	2-15-X.....	20,4	8	4	2	12	1-11-X.....	20,9	2	3	3	3	4-11-X.....	20,3	6	7	20	14	
	15-23-X.....	16,2	5	4	7	8	11-15-X.....	19,5		2	3	3	11-18-X.....	18,2	4	4	7	25	
	23-30-X.....	17,6	1			16	15-22-X.....	16,1	17	7	2	1	18-25-X.....	16,5	25	68	32	44	
	30-X-6-XI...	15,8	10	3	1	12	22-29-X.....	17,3	3	11	6	6	25-X-1-XI...	17,6	30	14	35	51	
	6-13-XI.....	13,2	35	18	6	6	29-X-5-XI...	16,1	5	7	2	5	1-8-XI.....	14,6	31	10	7	5	
	13-20-XI.....	10,3	8	3	1	1	5-12-XI.....	13,6	10	6	4	1	8-15-XI.....	12,5	53	24	46	67	
	20-27-XI.....	9,8	10	8	2	8	12-19-XI...	10,6	25	7	2	2	15-22-XI...	10,1	42	30	15	4	
	27-XI-4-XII..	10,7	26	13	12	8	19-26-XI...	10,1	3	3	4	4	22-29-XI...	9,7	51	63	43		
	4-11-XII.....	15,5	56	18	34	18	26-XI-4-XII..	10,6	25	22	3	3	29-XI-6-XII..	12,8	55	34	48	19	
	11-18-XII.....	15,6	13	16	13	5	4-10-XII...	15,8	11	8	6	3	6-13-XII...	15,1	31	1	7	15	
	18-26-XII.....	13,1	66	48	27	10	10-17-XII...	15,1	1	4	7	4	13-20-XII...	15,4	2	7	1	2	
							17-26-XII...	13,6	5	5	4	7	20-27-XII...	12,7	1	7	6	2	
Sumas.....		238	135	105	104	Sumas.....	104	62	49	31	31	Sumas.....		331	269	267	246		

Si observamos el cuadro III podremos comprobar que la mayor caza corresponde a la *Ceratitis*, que llega al 47,48 por 100; siguen los dípteros varios y, bastante después, los himenópteros (avispa y abejas) y lepidópteros. Asimismo se pone de manifiesto en esta experiencia la selectividad del jabón líquido amoniacal.

En el cuadro IV separamos, para cada substancia, la captura de *Ceratitis* por sexos, dando una media del 55,60 por 100 para las hembras y 44,40 por 100 para los machos. El promedio de las determinaciones correspondientes a los tres últimos años nos da el 58,40 por 100 de hembras y el 41,60 por 100 de machos.

A fin de obtener resultados comparativos, de valor estadístico, vamos a exponer los ensayos realizados en estos tres últimos años, en tres campos de naranjos emplazados en la provincia de Valencia y empleando los mismos cuatro productos. En estos naranjales se tienen instalados todo el año mosqueros para controlar la aparición de la plaga. Estos datos se reúnen en el cuadro V.

En el cuadro VI se agrupan los productos por orden decreciente de eficacia:

CUADRO VI

Años	MASARROCHOS	CÁRCER	BURJASOT
1932.....	Clensel. Salvado. Naranja. Vinagre.	Clensel. Naranja. Salvado. Vinagre.	Clensel. Salvado. Naranja. Vinagre.
1933.....	Vinagre. Clensel. Salvado. Naranja.	Vinagre. Clensel. Naranja. Salvado.	Vinagre. Clensel. Salvado. Naranja.
1934.....	Vinagre. Naranja. Salvado. Clensel.	Vinagre. Naranja. Salvado. Clensel.	Vinagre. Naranja. Salvado. Clensel.

Los resultados que se registran en el cuadro anterior vienen a confirmar la influencia, ya advertida anteriormente respecto al vinagre, que puede tener tanto la calidad de los productos atrayentes como las condiciones meteorológicas del año, ya que las cuatro ensayadas quedan prácticamente en el mismo orden de eficacia en los tres campos.

Los datos sobre temperatura anotados en el cuadro V nos dicen que con medias por bajo de 10° las cazas son muy pequeñas. Así, el año 1933, a pe-

CUADRO VII

Años	TEMPERATURA MEDIA — Grados	MASARROCHOS					CÁRCER					BURJASOT				
		V.	N.	S.	C.	Total	V.	N.	S.	C.	Total	V.	N.	S.	C.	Total
1932...	10-11.....	1,40	4,60	4,20	3,26	13,46	0,75	2,36	0,57	0,85	3,68	2,20	3,76	7,52	9,15	22,63
	11-12.....	1,86	0,82	2,39	9,27	14,34	0,57	0,66	0,66	0,85	2,74	0,50	0,85	2,34	2,05	5,74
	12-13.....															
	13-14.....															
	14-15.....															
	15-16.....	2,91	0,52	4,67	26,40	34,50	0,19	1,98	2,55	24,08	28,80	5,74	8,79	6,96	7,52	29,01
	16-17.....	0,41	0,47	0,82	10,84	12,53	0,66	0,85	1,13	6,23	8,88	3,33	5,46	3,19	8,09	20,07
	17-18.....	0,12	0,17	0,17	5,25	5,71	0,85	0,57	0,57	11,14	12,28	2,20	5,04	5,10	10,21	22,55
	18-19.....	1,05	1,34	1,17	15,90	19,46	0,85	1,79	3,12	17,37	23,13					
	Sumas.....	7,75	7,93	13,40	70,92	100,00	7,18	15,96	11,14	65,72	100,00	13,97	23,90	25,11	37,02	100,00
1933...	7- 8.....															
	8- 9.....	0,49	0,17	0,03		0,69	0,16	0,03	0,03		0,22					
	9-10.....	8,68	1,01	3,77	1,04	14,50	1,49	3,94	4,19	0,56	10,18	17,99	2,45	7,51	9,85	37,80
	10-11.....						7,04	2,39	2,98	0,56	12,97	0,42		1,46	0,14	2,29
	11-12.....	2,32	0,17	0,32	0,42	3,23	3,63	0,50	0,65	0,09	4,87	1,93	0,05	1,30	0,63	3,91
	12-13.....	21,55	2,10	5,38	7,42	36,45	1,40	0,90	1,02	0,34	3,66	2,03	0,05	4,90	2,40	9,38
	13-14.....						5,86	2,30	6,55	9,74	24,54					
	15-16.....											8,60	0,42	2,61	5,63	17,26
	16-17.....	2,81	1,75	1,80	2,79	9,15	1,36	2,42	1,99	2,02	7,79					
	18-19.....											5,84	1,04	3,70	14,97	25,55
19-20.....	4,59	0,62	1,31	4,29	10,81	1,21	1,49	1,05	3,38	7,13						
20-21.....	10,16	1,75	2,29	2,54	16,74						1,10	0,47	0,21	0,10	1,88	
21-22.....						3,54	3,97	1,40	4,12	13,03						
22-23.....	3,16	1,40	2,24	1,63	8,43	3,26	4,53	1,86	5,96	15,61	0,57		0,21	1,15	1,93	
Sumas.....	53,76	8,97	17,14	20,13	100,00	28,95	22,56	21,72	26,77	100,00	38,48	4,48	21,90	35,14	100,00	
1934...	9-10.....	1,72	1,37	0,35	1,38	4,28										
	10-11.....	5,84	2,75	2,23	1,55	12,37	21,55	10,06	5,69	2,03	39,43	4,60	5,65	3,86	0,36	14,11
	12-13.....											3,77	2,70	1,35	0,36	8,18
	13-14.....	17,35	11,34	5,67	2,75	37,11	6,10	4,07	4,47	2,03	16,67	7,79	5,84	8,99	7,91	32,53
	14-15.....															
	15-16.....	13,57	5,36	8,25	6,01	34,19	4,88	3,25	2,44	1,22	11,79	2,78	0,90	0,63	0,45	4,76
	16-17.....	0,86	0,69	1,20	1,37	4,12	2,03	5,69	1,63	2,44	11,79	2,24	6,11	2,88	3,95	5,75
	17-18.....	0,17			2,75	2,92	6,91	1,22	4,47	2,44	15,04	2,70	1,26	3,14	4,58	15,18
	18-19.....											0,36	0,36	0,63	2,24	11,68
	19-20.....	1,38	0,69	0,34	2,06	4,47	0,81	0,81	1,22	1,22	2,03	0,54	0,63	1,79	1,26	3,59
20-21.....	40,89	23,20	18,04	17,87	100,00	42,28	25,20	19,22	12,60	100,00	29,74	24,17	23,99	22,10	100,00	
Sumas.....																

sar de la abundancia de *Ceratitis* en los meses de la experiencia, en la segunda quincena de diciembre, con medias de 7° apenas se capturaron insectos; en cambio, el 1934, en que la infección fué deficiente, todavía se recolectaron insectos a final de año; pero es que entonces se registraron medias de 12 a 15°. El mayor número de insectos recolectados corresponde a las cazas de la segunda quincena de octubre y primera de noviembre.

Tendiendo a recoger datos significativos sobre la eficacia de las cuatro sustancias en estudio, hemos agrupado en el cuadro VII los tantos por ciento de caza para cada una de ellas, con las correspondientes medias termométricas de grado en grado.

Observando este cuadro se nota alguna disconformidad en los resultados obtenidos, no facilitando, por tanto, datos muy importantes sobre la influencia de la temperatura en la acción de los atrayentes. Sin embargo, pueden hacerse algunas deducciones que juzgamos interesantes. Durante el año 1932, y con una oscilación de 8°, la captura de insectos en tres de los productos ensayados fué bastante uniforme; únicamente el jabón líquido amoniacal, con medias de 15-16°, acusa tantos por ciento de caza muy elevados. En los años siguientes se aprecian generalmente mayores oscilaciones, demostrando casi siempre un elevado porcentaje el vinagre.

Asimismo se observa que por bajo de 9° solamente se capturan *Ceratitis* en Cárcer el 1933, debido a que en este campo hubo fruto casi todo el año y la plaga alcanzó gran intensidad.

Prescindiendo del año 1932, que, como hemos advertido previamente, fué el vinagre de mala calidad, en los años restantes este producto demuestra una mayor atracción hasta temperaturas de 17-18°; a partir de medias de 19-20, alcanzan un porcentaje más elevado las otras sustancias, especialmente el agua de salvado y el jabón líquido amoniacal. Con medias termométricas superiores a 20°, muy favorables a la evolución del insecto, las capturas por los mosqueros son muy reducidas, por corresponder a la época en que se inicia la aparición de la mosca en los naranjales.

En el poder de atracción de las diversas soluciones tiene también gran importancia la concentración de las mismas. McIndoo, en su interesante trabajo sobre tropismos, dice que en una de las experiencias realizadas sobre atrayentes y repelentes, usando un determinado modelo de oftalmómetro, pudo observar que ciertas sustancias francamente atrayentes en diluciones débiles pasaban a ser repelentes para el mismo insecto cuando se aplicaban en dosis elevadas.

Como se ve, es preciso determinar para cada producto el grado de concentración óptimo, trabajo de gran complejidad, porque obliga a hacer un elevado número de determinaciones.

En el cuadro I figuran algunas sustancias que se han ensayado en diversas proporciones. También conocemos el poder de atracción de varios

productos azucarados extraídos de la remolacha y en distintas diluciones (1931), y actualmente tratamos de fijar en algunos productos amoniacaes la dosis más atractiva.

En cuanto al vinagre, considero de interés exponer una investigación bastante significativa sobre este mismo estudio. Se ha realizado en los meses de octubre, noviembre y diciembre, con cuatro mosqueros, situados en un naranjo de Wáshington Navel; después de nueve determinaciones se obtienen los siguientes resultados:

				<i>Ceratitis</i>
Mosquero número 1, agua.....				7
— — 2, vinagre al 25 por 100.....				136
— — 3, — al 50 por 100.....				87
— — 4, — puro.....				33

OTROS FACTORES QUE PUEDEN FAVORECER LA CAPTURA DE LA «CERATITIS» POR LOS MOSQUEROS.

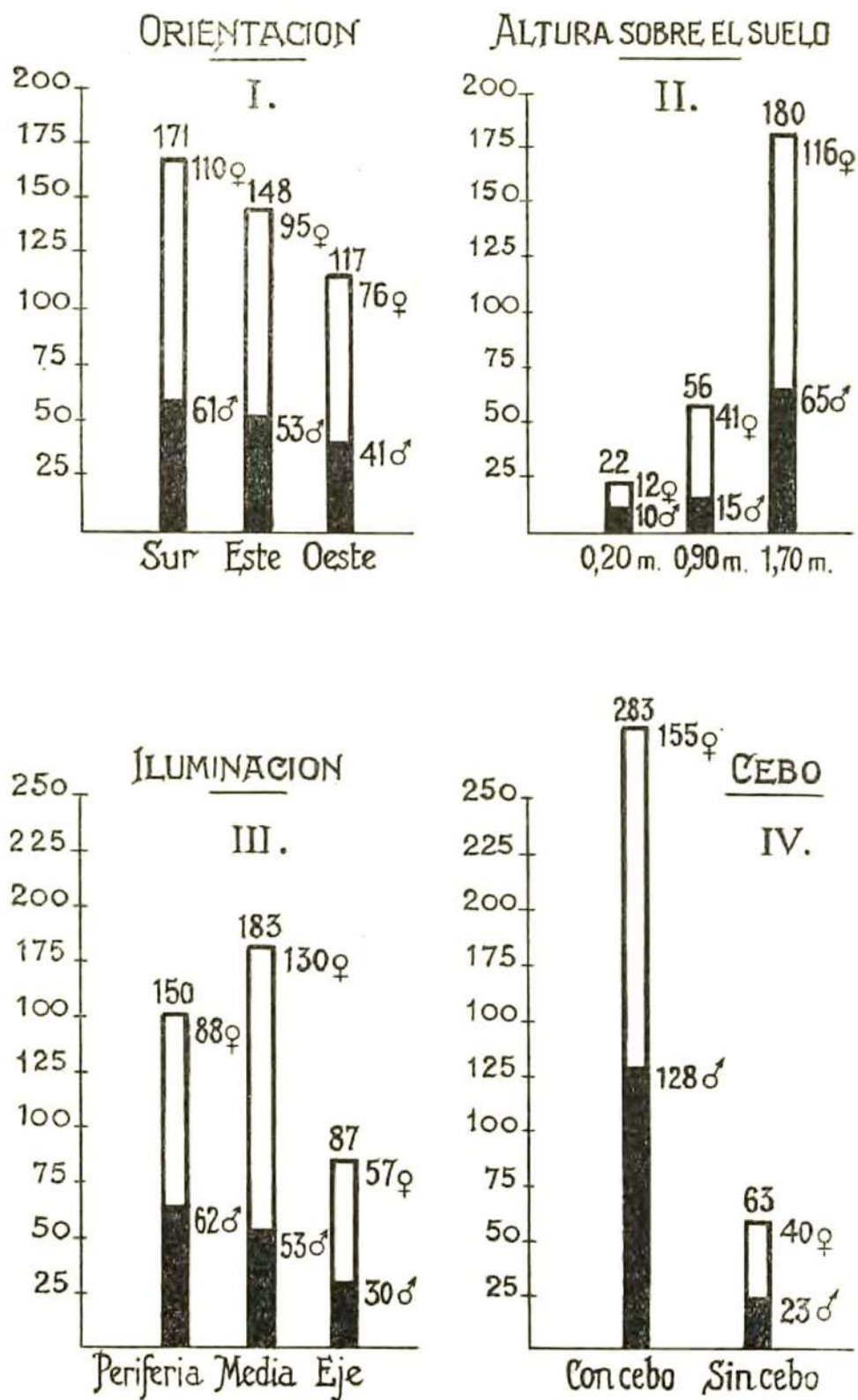
Varias de las anomalías que se observan en los resultados de las experiencias de atracción descritas anteriormente tienen su explicación por la intervención de ciertos factores, algunos bastante mal conocidos, que originan en el insecto una desviación de orientación y de movimientos hacia la substancia atractiva puesta como cebo.

La *Ceratitis*, particularmente sensible a las emanaciones de las sustancias químicas, penetra en el mosquero atraída, principalmente, por el olor que percibe; pero siendo al mismo tiempo susceptible al color, luz, temperatura, humedad y dirección del viento, no cabe negar que en sus movimientos actúan estos factores, favorable o desfavorablemente. Por otra parte, como los frutos tienen la propiedad de atraer a sus enemigos, el poder atractivo del mosquero es asimismo influido por la abundancia o escasez de aquéllos en el lugar de emplazamiento.

Repetidas experiencias demuestran que la acción directa del sol sobre el mosquero influye favorablemente y, por lo tanto, que su situación en el árbol juega un papel muy importante en el éxito de la operación. Estos resultados vienen a demostrar que la *Ceratitis* busca la luz, como la mosca doméstica; pero si la temperatura es elevada actúa fuera de la acción directa de los rayos solares, es decir, que en el campo son necesarios ciertos grados de calor y de luz para que los movimientos sean activos.

Sobre este punto el año 1930 realizamos el siguiente ensayo: se eligie-

ron seis naranjos del mismo porte, colocando un mosquero cargado con



Resumen gráfico de las experiencias sobre orientación, altura e iluminación de los mosqueros.

vinagre al 25 por 100 por árbol, pero en dos de ellos se situaron en el eje,

en dos en la zona media y en los dos últimos en la periferia. La experiencia duró cuatro semanas, haciendo el recuento de insectos cada siete días. Resultó que en los mosqueros situados en el eje del árbol se cazaron 58 *Ceratitis*; en cambio, en los situados en la zona media y periferia, 201 y 195, respectivamente.

Más ampliamente se repitió esta experiencia el año 1933, haciéndose observaciones respecto a orientación, altura e iluminación.

Para fijar el primer factor se colocaron cuatro mosqueros cargados con Clensel en cada una de las orientaciones sur, este y oeste y a la misma altura (a 1,70 m.); la profundidad en la masa del árbol era la que corrientemente se venía empleando (50 a 60 cm.).

El segundo factor se estudió con el emplazamiento de cuatro mosqueros a unos 20 cm. del suelo; otros cuatro a 90 cm., e igual número a 1,70 m.; la orientación de todos ellos era la sur y la profundidad en la masa del árbol la indicada.

La iluminación se comprobó fijando, a la altura y orientación corrientes, doce mosqueros, variando en cada cuatro de ellos su profundidad en el árbol: en la periferia, en la parte media y en el eje. Para asegurar su emplazamiento se recurrió a unos pies derechos de hierro con pescante, que se clavaron en el suelo junto al tronco. Los resultados de estas tres experiencias se recogen en los gráficos I, II y III.

Pero en la captura de la *Ceratitis* puede intervenir también la atracción sexual, señalada desde hace tiempo y estudiada por varios entomólogos (Fabre, Noel). Prescindamos de entrar en el fondo de esta cuestión sumamente compleja y limitémonos a exponer hechos experimentales.

Para apreciar esta influencia, en el naranjal anterior se instalaron ocho mosqueros sobre el mismo número de árboles; cuatro cargados con una substancia atractiva y otros cuatro con la misma substancia más cinco *Ceratitis*. Cuando semanalmente se hacía la renovación de líquidos se dejaban cinco *Ceratitis*, como cebo, en el segundo grupo de cazamoscas.

En cinco determinaciones correspondientes, por lo tanto, a igual número de semanas, se obtuvieron resultados bastante significativos, recogidos en el gráfico IV, y que vienen a demostrar que después de la captura de una hembra la atracción del mosquero aumenta; hecho ya observado en otras experiencias por ser frecuente encontrar mosqueros con gran número de insectos junto a otros que no han capturado ninguno.

Comparando estos datos con otros obtenidos en la misma finca resulta que el número máximo de *Ceratitis* cazadas por cuatro mosqueros con el mismo producto y en igual tiempo fué de 183 y que en los mosqueros con cebo se capturó el 45,23 por 100 de machos, mientras que el promedio obtenido en las otras experiencias llegó solamente al 34,23 por 100.

Por ello, en estos estudios de estimulantes, interesa tener en cuenta el

fenómeno de atracción de los machos por las hembras, influencia que puede llegar a falsear los resultados obtenidos y hasta causar una acción perjudicial, ya que se persigue la captura del mayor número de hembras y con los ovarios repletos de huevos.

Se ha estudiado también la influencia que en la captura de la *Ceratitis* pudiera tener el color del mosquero, forma, tamaño y disposición del orificio de caza. Para conocer el primero de estos extremos se instalaron dos baterías constituidas por seis mosqueros cada una, pintados de negro, amarillo, blanco, verde y rojo, una serie con brillo y otra mate, y como testigo el de vidrio transparente. La observación detenida no permitió sacar conclusiones definitivas, pero se pudo observar, en general, que los mosqueros con brillo cazaban más que los mate, y que los colores claros parecían ser los más atractivos. El cazamoscas de vidrio incoloro quedó en primer lugar.

Para fijar la influencia del color se han iniciado unas experiencias con mosqueros de vidrio coloreado (verde, azul y topacio), pero dado el escaso número de determinaciones no es posible todavía deducir consecuencias.

Por otra parte, en lo que concierne al factor mosquero, ha quedado comprobada la escasa acción de los modelos de plancha de cinc y de tela metálica, con orificio de entrada lateral, en el fondo o en la parte superior, como asimismo la de otro tipo de vidrio provisto de orificio lateral.

Posteriormente se han realizado otros ensayos destinados a determinar la diferente atracción que pudieran ejercer distintos modelos de cazamoscas de vidrio transparente, cazando más adultos los de mayor tamaño.

PROCESO DE ATAQUE DE LA «CERATITIS» A LOS NARANJALES.

Terminaremos este estudio exponiendo otras consecuencias que se deducen de los antecedentes que nos facilitan los mosqueros, instalados durante todo el año en puntos estratégicos de la provincia, con la finalidad de determinar el proceso de ataque de la mosca a los naranjales y huertos frutales, obteniéndose al mismo tiempo datos biológicos cuyo conocimiento tanto puede influir en el buen resultado de las campañas de extinción.

Las características climáticas de la región naranjera de Levante, en donde son frecuentes las bajas temperaturas, con períodos lluviosos y, sobre todo, cambios termométricos bruscos, hacen que la vida de la *Ceratitis* esté sujeta a una paralización en invierno, durante un período de amplitud variable que depende también de un factor de gran importancia, como es la abundancia o escasez de frutos apropiados para la evolución de la mosca.

Pero en el ambiente mismo en que el naranjo vive se producen, por la intervención del hombre, otras causas desfavorables al desarrollo de este

insecto: los frecuentes riegos y las repetidas labores destruyen muchas pupas que sobrevivieron a las inclemencias invernales.

La acción de las condiciones del ambiente—aire y terreno—se presentan en nuestra zona poco apropiadas a la biológica del parásito y son la causa de que un pequeño número de insectos comiencen la infección y si no encuentran para su evolución frutos de primavera (albaricoques, melocotones, peras, etc.) la vida queda interrumpida, con una gran ventaja para el agricultor naranjero.

Por ello en los huertos de los términos que integran la ribera del Júcar, en donde existen los mejores naranjales de la provincia de Valencia, los agricultores han suprimido cuantos frutales pudieran resultar un peligro para el árbol que constituye su principal riqueza, y tenemos observado que en estos huertos la *Ceratitis* aparece muy tardíamente y la infección es de escasa importancia.

Bibliografía.

BUA, C.

- 1932. Risultati di nuovi esperimenti di attrazione della mosca delle olive eseguiti nel comune di Pisciotta (Salerno) nel 1931. *Annali del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*.
- 1933. Esperimenti del 1932 con sostanze attrattive per la mosca delle olive. *Annali del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*.

CONTE, V.

- 1929. Esperimenti di lotta contro la mosca delle olive per mezzo di sostanze attrattive. *Annali del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*.

CONSTANTINO, G.

- 1930. Contributo alla conoscenza della mosca delle frutta (*Ceratitis capitata* Wied.). *Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale ed Agraria del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*, vol. XXIII.

CUSCIANNA, N.

- 1921. Osservazioni sull'attrazione esercitata dagli odori sugli insetti. *Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale ed Agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura, in Portici*.

DOUENCE, A.

- 1929. Les appâts empoisonnés, leur utilisation dans la lutte contre les ennemis des cultures. *Annales des Épiphyties*. Paris.



Fig. 1.



Fig. 2.

Gómez Clemente (F.): Experiencias de lucha contra la *Ceratilis cpilata* con cazamoscas de vidrio.

GÓMEZ CLEMENTE, F.

1929. Experiencias de lucha contra la *Ceratitis capitata* con cazamoscas de vidrio. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*. Madrid.
1931. *Memoria de los trabajos realizados por la Estación de Fitopatología Agrícola de Levante durante el año 1931*. Valencia.
1931. La mosca de las frutas. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*. Madrid.

McINDOO, N. E.

1931. Tropisms and sense organs of Coleoptera. *Smithsonian Miscellaneous Collections*.

POUTIERS, R.

1927. La sensibilité des insectes aux stimulants chimiques. *Annales des Épiphyties*. Paris.

RICCHELLO, A.

1930. I diversi tipi di melasso negli esperimenti di attrazione per il *Dacus* eseguiti in Ascea (Salerno) nel 1930. *Annali del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*.

UVAROV, B. P.

1931. Insects and climate. *Transactions of the Entomological Society of London*.

Explicación de la lámina XXIX.

Fig. 1.—Diferentes modelos de frascos cazamoscas utilizados en nuestras experiencias.

Fig. 2.—Uno de los campos de experiencias.